Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Maritimes Region | Stock Status Report 2003/028

Atlantic Herring: Georges Bank, Nantucket Shoals, Gulf of Maine Stock Complex

Stock Complex and Management Units

Atlantic herring spawn in discrete locations to which they are presumed to return. In the Gulf of Maine and Georges Bank there are major herring spawning grounds on the northern edge of Georges Bank, on Nantucket shoals and in the coastal waters of Cape Cod through Maine. Herring from these spawning areas migrate and mix outside of the spawning season, and are mixed in most fisheries and in research surveys. As a result, the herring of the Gulf of Maine and Georges Bank are considered to be a complex made up of three major distinct but seasonally intermixing components (Georges Bank, Nantucket Shoals and the coastal Gulf of Maine).

While it would normally be considered desirable to treat components separately in assessment and management, intermixing of components in the fishery and in surveys preclude separate assessment and management. It was therefore deemed necessary (as has been done in recent years) to undertake an evaluation of the entire complex with subsequent consideration of the individual components.

Management boundaries in the US Federal-Atlantic States Marine Fisheries Commission (ASMFC) fisheries management plan for herring were based on the current distribution of seasonal fisheries during the summer in the Gulf of Maine (GOM), on Georges Bank and in southern New England (SNE) during the winter. These boundary lines correspond to a rough demarcation between the coastal and Georges Bank/Nantucket Shoals components and to the spatial/seasonal components of the fisheries on the stock complex. The GOM, Georges Bank and the area south of Cape Cod were divided into three major management areas (areas 1-3) for the purpose of allocation of catch from the various seasonal components of the fishery.

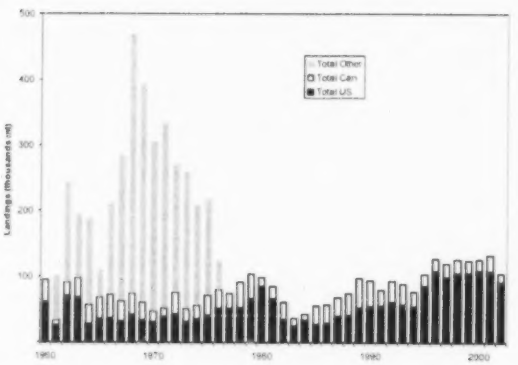
In previous assessments the relative proportions between the inshore GOM and Georges Bank were determined from an analysis of the National Marine Fisheries Service (NMFS) autumn bottom trawl survey indices allocated to inshore and offshore strata. Since 1996 these relative proportions from the autumn survey became more variable and gave results that were contrary to other information suggesting that the Georges Bank component is currently much larger than the inshore component. An analysis of comparisons between the relative size of the two components using hydroacoustics results from both the inshore and offshore areas and previous assessments (Stevenson 1998) suggest

that the current proportion in the GOM is much smaller. A summary of these results suggested that the percentage of the total stock in the inshore GOM is currently somewhere near 10-15% in contrast to the 25% that was used in recent years. These reflect available results at the present time, but require confirmation from subsequent calibrations of NMFS and inshore surveys.

Fisheries and Landings

The coastal herring fisheries of Division 5Y are among the oldest in the western Atlantic, dating back over a century. These fisheries have evolved from traps (weirs and shutoffs) through gillnet to purse seine and midwater trawl. Landings in these fisheries peaked at 94,200t in 1950 and have averaged about 50,000t since 1951. Landings in the contiguous New Brunswick weir fishery, which has historically been considered to take fish from this stock complex, have averaged 26,000t over the same period.

Herring landings increased dramatically in the early 1960's with the development of a predominantly foreign fleet fishery, first using gillnets then trawls and purse seines, in the (then) international waters of Georges Bank and southern New England. Landings in this fishery increased from 68,000t in 1961 to at least 373,000t in 1968, but then decreased rapidly as the stock collapsed and as management measures were introduced in the early 1970's. Limited directed fishing for herring occurred on Georges Bank between 1979 and 1995. Since 1996 landings have increased to almost 40,000t in 2001 and were about 17,000 in 2002.

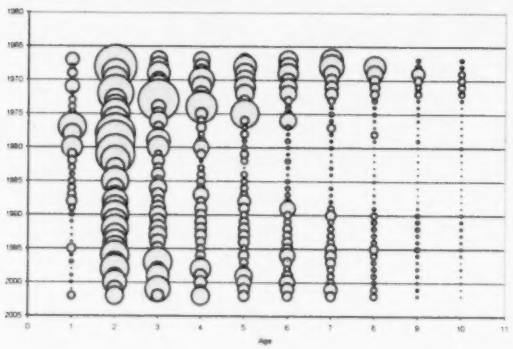


State of the Stock

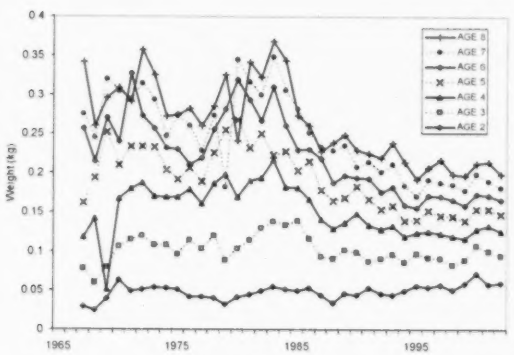
Commercial Fishery Information

Commercial landings compiled for the period since 1959 from Maine Department of Marine Resources (DMR), Fisheries and Oceans Canada (DFO) and the International Commission for Northwest Atlantic Fisheries (ICNAF) sources (1961-1978), are considered to be reliable in recent years but may represent a minimum catch in the early period.

Age composition of the commercial catch is available since 1967. A comparison of age determinations by NMFS and DFO readers showed consistency in age determination to age 5, but reduced agreement on older ages. Examination of the catch at age indicated some misallocation to adjacent ages. The size of the bubbles in the accompanying graph corresponds to the magnitude of the catch at age.

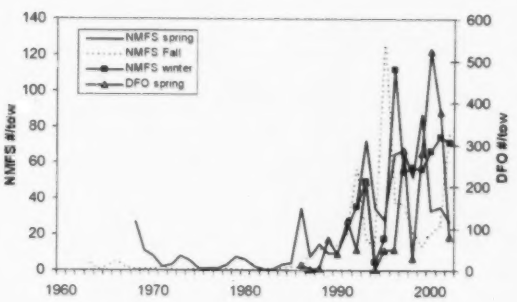


The growth rate of herring in the Georges Bank/Gulf of Maine complex has changed. Size at age of mature herring has decreased coincident with expansion of the population since about 1982.

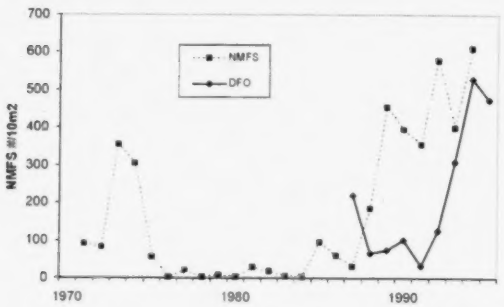


Research Surveys

Several bottom trawl surveys have been undertaken by both NMFS and DFO in this area. While designed primarily for groundfish, these surveys also take herring, and provide some of the longest time series of survey information. These differ in season and length of time series and there is uncertainty regarding the consistency of herring catchability. The NMFS spring (1968-2002) and NMFS autumn (1963-2002) surveys cover the complete distribution of herring, while the NMFS winter includes mostly the over-wintering area in Southern New England. The DFO spring survey covers only Georges Bank and represents a small portion of the northern distribution during that time of year. Timing of the surveys is relatively constant for each of the time series, except for the fall survey where the mean survey date has changed by about one month becoming progressively earlier. Indices of abundance were developed using the strata defined in the 27th NMFS Stock Assessment Workshop. Both the NMFS spring and autumn surveys imply that a change in catchability occurred around 1985, coincident with a bottom trawl door change. The surveys indices were subsequently divided into two time periods pre-1985 and 1985- present.



Larval surveys undertaken by both the NMFS (1971-1994) and by DFO (1987-1995) which covered Georges Bank and Nantucket, were terminated in the mid 1990's. Statistical analysis of the NMFS survey suggested a difference in catchability between two time periods, 1971-1988 and 1989-1994.



The NMFS hydroacoustic program began in 1998 with a series of surveys on inshore locations and a broad scale survey of the entirety of the GOM. Surveys on Georges Bank in 1998 were of a pilot nature and were useful in pinpointing the location of spawning fish. During subsequent years (1999-2002) larger scale surveys were conducted on Georges Bank with the intent of covering the entire spawning distribution of herring. Three surveys in each year (1999-2001) were completed on Georges Bank, utilizing systematic zigzag, parallel and stratified random designs. One parallel design survey was completed in 2002. An analysis of acoustic information was completed using 11 available TS equations for herring stocks in the North Atlantic. Results suggest that the average 2+ biomass increased from about 1.2 million mt in 1999 to about 1.8 million mt in 2001 on Georges Bank. The survey during 2002 suggested a 2+ biomass of 0.8 million mt, but other information suggests that the peak spawning time on Georges Bank may have occurred prior to the survey.

The hydroacoustic program in the inshore area of the GOM has been conducted by the DMR-Gulf of Maine Aquarium during 1999-2002. Surveys from this program were conducted at frequent intervals during September-November, utilizing a systematic zigzag design. Results suggest that the spawning biomass during this period increased from 200,000t in 1999 to 350,000t in 2001, and decreased to 200,000t in 2002.

Assessments

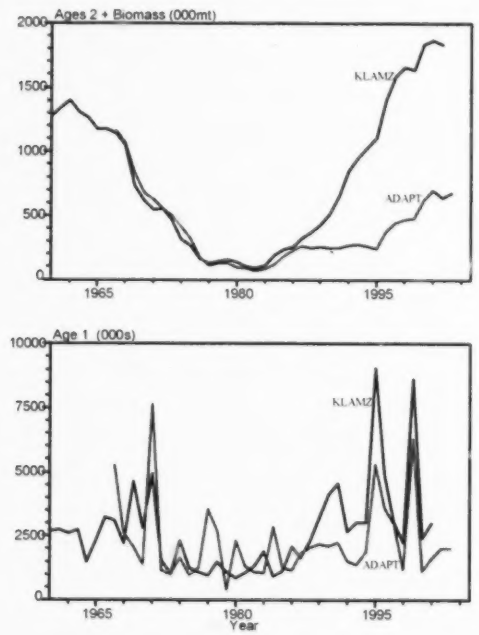
Two approaches, a delay-difference model (KLAMZ) and a calibrated VPA model (ADAPT) were used to evaluate stock status. Both models assumed that the natural mortality rate was equal to 0.2 and constant over time for all ages. The total catch was assumed known without error in both models and all available indices were used, though given different weightings according to their variability.

KLAMZ partitions the herring stock into two age groups (age 2 and age 3+). All delay-difference calculations for herring were in units of biomass assuming von Bertalanffy growth. The delay-difference model is "foreward-casting" and simulates the herring stock starting with the first year in the analysis. Model parameters, biomass, recruitment biomass and fishing mortality rates are estimated from survey data and other information including hydroacoustic biomass estimates and a spawner-recruit constraint.

For ADAPT, the survey indices were used to calibrate a VPA with the following further assumptions; error in the catch at age is negligible and the fishing mortality on age 10 is equal to the weighted average for ages 7-9. This approach places greater emphasis on the catch at age observations, particularly in earlier years. Inconsistencies between the catch at

age information and trends in the survey indices can give rise to retrospective patterns (systematic positive or negative differences in estimates as additional years of data are used) and this assessment displays a marked retrospective pattern.

Results from the primary methods used for the assessment differ considerably in some regards, reflecting uncertainties in input data sets, but several important agreements are also seen. Historical biomass trends until 1985 are very similar. Differences between model estimates appear in the mid-1980s, when the biomass and recruitment estimates diverge. This is due to the combined effects of divergent mortality and recruitment estimates.



Estimates of the current stock biomass are quite dependent on model assumptions and weightings given to data sets. This application of ADAPT, tends to give estimates of mortality rates which correspond to catch at age data (indicating higher mortality rates and lower biomasses). KLAMZ leans towards the scaling implied by the acoustic survey biomass estimates and the stock recruit constraint (indicating higher biomass and lower fishing mortality). The KLAMZ results seemed to track trends in recent survey data more closely than did the ADAPT results, implying more older fish in the population during recent years and a different recent recruitment pattern. Evidence for higher proportions of older fish in the catch at age or surveys is not strong.

To verify and compare models, new and revised data need to be considered. Thus a continuation of the hydroacoustic survey is likely to elucidate trends in biomass when they appear and improved age determinations for older fish should give a better indication of the total mortality in the stock. While results are substantially different, the estimation error internal to each model is considerable, blurring the statistical significance of those differences. This is a reflection of the great variation in the observed survey indices. An additional complicating factor that contributes to this statistical uncertainty is the apparent change in survey catchability before and after 1985, particularly for the NMFS autumn survey. The KLAMZ model estimated the magnitude of this effect to be a factor of 68 times for age 2 and 10 times for ages 3+ while the ADAPT model estimated it to be a factor of about 60 times at age 2 and decrease to about a factor of 10 at age 8.

A possible way to resolve the discrepancy between model results, is to use hydroacoustics to directly estimate abundance (with

accompanying target strength verification).

Productivity and Biological Reference Points

Biological reference points (BRP's) based on the KLAMZ assessment were updated from the last assessment and are based on a yield per recruit model (Thompson-Bell) for $F_{40\%}$, $F_{0.1}$ and F_{max}, and a surplus production model for F_{msy}, MSY and B_{msy}. The yield per recruit model results gave an F_{max} =0.40, an $F_{0.1}$ =0.18 and an $F_{40\%}$ =0.15. The new F_{max} is the same and the $F_{0.1}$ is slightly lower than values from the last assessment. Reference points from the production model were also re-estimated, using a formulation that is consistent with the KLAMZ model. The new biological reference points for the herring complex were estimated as F_{msy} =0.25, MSY =222,000 mt and B_{msy} =896,000 mt. These reference points are all less than those from the previous assessment, which used a conditioned ASPIC model to estimate the BRP's.

BRP's were also estimated using a yield/spawner per recruit model with a reproductive component fitted to ADAPT model output. $F_{0.1}$ and $F_{40\%}$ estimates were similar to those estimated in the KLAMZ assessment. $F_{95\%MSY}$, was estimated to be in the range of 0.20 - 0.22 using a parametric and nonparametric stock recruitment relationship.

Although the ADAPT and KLAMZ assessments suggest different levels of production and biomass at MSY, the reference fishing mortality rates produced by the two approaches were similar. There is greater uncertainty about biomass reference points than the fishing mortality reference points.

Projections/Forecast

Projections were conducted from the results of both the KLAMZ and ADAPT models assuming that the catch in 2003 would be 100,000t, approximately equal to that in 2002. Natural mortality was assumed to be 0.2 as in the assessment. Two F scenarios were considered, F = 0.2, approximating the F estimated by the VPA in recent years and corresponding roughly to an F_{MSY} proxy reference points, as well as F = 0.1.

The results from the KLAMZ projections indicated that a catch of about 323,000t in 2004 corresponds to an F = 0.2 and results in a decrease in 2+ biomass from about 1,800,000t in 2004 to about 1,640,000t in 2005. With an F = 0.1, the resulting catch is about 170,000t and the 2+ biomass decreases from about 1,800,000t to about 1,790,000t.

The ADAPT projections were done from the bias adjusted VPA results and assumed that the fishery partial recruitment to be fully recruited for ages 2 and older and 0.01 at age 1. The fishery and population weights at age were taken as the average from 1992 to 2002. The results indicated that a catch of about 100,000t in 2004 corresponds to an F = 0.2 and results in a decrease in 3+ biomass from about 550,000t in 2004 to about 500,000t in 2005. With an F = 0.1, the resulting catch is about 60,000t and the 3+ biomass stays constant at about 550,000t.

For More Information

Contact:

Gary Melvin
St. Andrews Biological Station
531 Brandy Cove Road
St. Andrews, New Brunswick
E5B 2L9

Tel: (506) 529-8854
Fax: (506) 529-5862
E-Mail: MelvinG@mar.dfo-mpo.gc.ca

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-326-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2003. Atlantic Herring: Georges Bank, Nantucket Shoals, Gulf of Maine Stock Complex. DFO Science Stock Status Report 2003/028.

Hareng : groupe de stocks du banc Georges, des hauts-fonds de Nantucket et du golfe du Maine

Groupe de stocks et unités de gestion

Le hareng fraye en divers endroits, où on présume qu'il retourne. Dans la région du golfe du Maine et du banc Georges, on trouve de grandes frayères de hareng sur le bord nord du banc Georges, sur les hauts-fonds de Nantucket et dans les eaux côtières qui vont de Cape Cod au Maine. Hors de la saison de fraye, les harengs de ces frayères migrent et se mélangent, si bien que dans la plupart des pêches et dans les relevés scientifiques c'est un mélange de ces harengs qu'on capture. Par conséquent, on considère que le hareng du golfe du Maine et du banc Georges est un groupe constitué de trois grandes composantes distinctes mais qui se mélangent de manière saisonnière (celle du banc Georges, celle des hauts-fonds de Nantucket et celle des eaux côtières du golfe du Maine).

Quoiqu'on jugerait normalement souhaitable de traiter ces composantes séparément dans leur évaluation et dans leur gestion, leur mélange dans la pêche et dans les relevés écarte la possibilité de les évaluer et de les gérer de façon distincte. On a donc estimé qu'il était nécessaire d'entreprendre une évaluation de l'ensemble du groupe de stocks (comme cela s'est fait ces dernières années) pour ensuite considérer séparément chaque composante.

Les limites des unités du plan de gestion de la pêche du hareng de la US Federal-Atlantic States Marine Fisheries Commission (ASMFC) ont été fondées sur la distribution actuelle des pêches saisonnières en été dans le golfe du Maine et sur le banc Georges et en hiver dans le sud de la Nouvelle-Angleterre. Ces limites correspondent à une démarcation approximative entre la composante côtière et celles du banc Georges et des hauts-fonds de Nantucket, et entre les composantes spatiales et saisonnières de la pêche dans le groupe de stocks. On a divisé le golfe du Maine, le banc Georges et le secteur situé au sud de Cape Cod en trois grandes zones de gestion (zones 1 à 3) aux fins de la répartition des prises des diverses composantes saisonnières de la pêche.

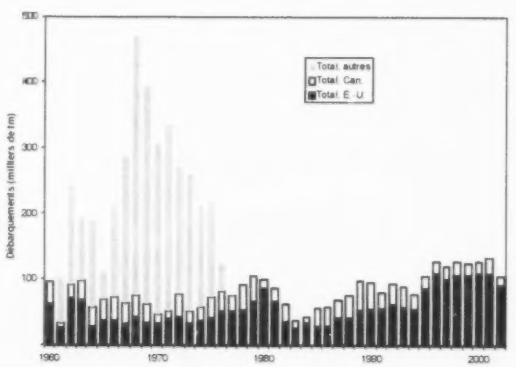
Dans les évaluations antérieures, les proportions relatives entre les eaux côtières du golfe du Maine et le banc Georges étaient déterminées d'après une analyse des indices du relevé au chalut réalisé en automne par le National Marine Fisheries Service (NMFS), répartis entre strates côtières et strates extracôtières. Depuis 1996, ces proportions relatives provenant du relevé d'automne sont devenues plus variables et ont produit des résultats qui contredisent les autres renseignements

donnant à penser que la composante du banc Georges est actuellement beaucoup plus grande que la composante côtière. Il ressort d'une analyse des comparaisons de l'effectif relatif des deux composantes fondée, d'une part sur des études hydroacoustiques dans les zones côtière et extracôtière et, d'autre part, sur les résultats d'évaluations antérieures (Stevenson 1998) que la proportion actuelle provenant du golfe du Maine est beaucoup plus basse. Si on résume les résultats obtenus, le pourcentage du stock total se trouvant dans les eaux côtières du golfe du Maine se situe actuellement quelque part alentour de 10-15 %, comparativement aux 25 % utilisés ces dernières années. C'est du moins ce qui ressort des résultats dont on dispose actuellement, mais qui nécessite confirmation après étalonnage subséquent des relevés du NMFS et des relevés dans les eaux côtières.

Pêches et débarquements

Les pêches côtières de hareng de la division 5Y sont parmi les plus anciennes de l'Atlantique Ouest; elles remontent en effet à plus d'un siècle. Initialement pratiquées à l'aide de pièges (parcs en filet et sennes de plage), elles ont ensuite été poursuivies au filet maillant, puis à la senne coulissante et au chalut pélagique. Leurs débarquements culminèrent à 94 200 t en 1950 et se sont situés alentour de 50 000 t depuis 1951. Les débarquements dans la pêche adjacente néo-brunswickoise au parc en filet se sont situés en moyenne à 26 000 t durant la même période.

Les débarquements de hareng ont considérablement augmenté au début des années 1960 avec l'avènement d'une pêche dominée par des navires étrangers pêchant d'abord au filet maillant, puis au chalut et à la senne coulissante dans ce qui était alors les eaux internationales du Banc Georges et du sud de la Nouvelle-Angleterre. Les débarquements de cette pêche passèrent de 68 000 t en 1961 à au moins 373 000 t en 1968, mais ils diminuèrent rapidement avec l'effondrement du stock et l'adoption de mesures de gestion au début des années 1970. Une pêche dirigée limitée du hareng fut pratiquée sur le banc Georges entre 1979 et 1995. Depuis 1996, les débarquements ont augmenté, atteignant près de 40 000 t en 2001; ils se sont chiffrés à environ 17 000 t en 2002.



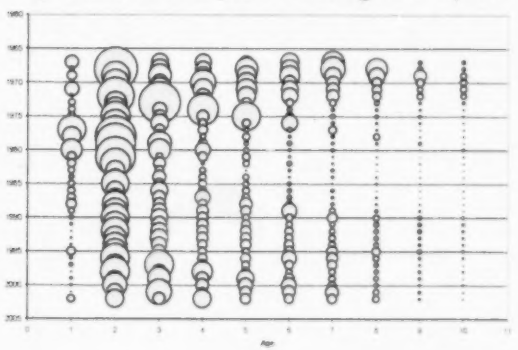
État du groupe de stocks

Données de la pêche commerciale

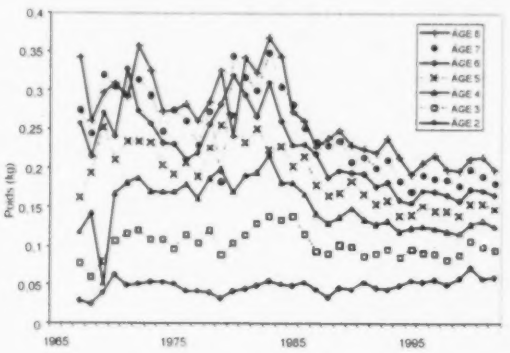
Les statistiques de débarquements commerciaux établies depuis 1959 par le Maine Department of Marine Resources (DMR), le ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada et la Commission internationale pour les pêcheries de l'Atlantique Nord-

Ouest (CIPANO) (1961-1978) sont considérées comme fiables en ce qui concerne les années les plus récentes, mais peuvent représenter des prises minimales pour ce qui est des premières années.

On connaît la composition des prises commerciales selon l'âge depuis 1967. Une comparaison des déterminations d'âge effectuées par le NMFS avec celles du MPO dénotait une cohérence dans les déterminations jusqu'à l'âge 5, mais des écarts croissants aux âges plus vieux. L'examen des prises selon l'âge révélait des erreurs d'attribution aux âges adjacents. La grosseur des bulles du graphique ci-joint reflète l'importance des prises à l'âge indiqué.



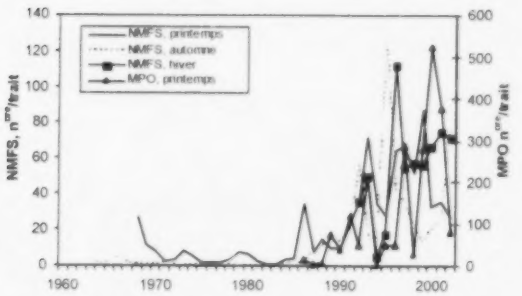
Le taux de croissance du hareng dans le groupe de stocks du banc Georges et du golfe du Maine a changé. La taille selon l'âge parmi le hareng mature a diminué en même temps que la population augmentait, depuis environ 1982.



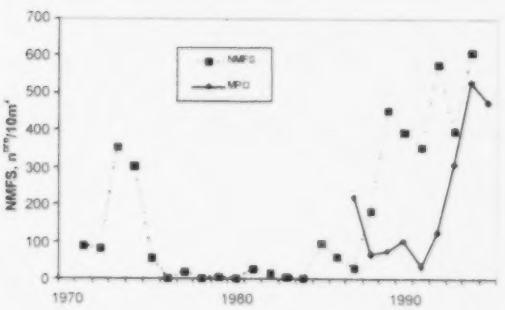
Relevés scientifiques

Plusieurs relevés au chalut de fond ont été entrepris par le NMFS et le MPO dans ce secteur. Quoique conçus avant tout pour le poisson de fond, ces relevés capturent aussi du hareng et produisent certaines des plus longues séries chronologiques d'information. La saison et la longueur de la série chronologique de ces relevés diffèrent et il existe une incertitude quant à la constance dans la capturabilité du hareng. Les relevés du printemps (1968-2002) et d'automne (1963-2002) du NMFS couvrent toute la zone de distribution du hareng, tandis que le relevé d'hiver du NMFS porte surtout sur la zone d'hivernage du sud de la Nouvelle-Angleterre. Quant au relevé de printemps du MPO, il ne couvre que le banc Georges, ce qui ne représente qu'une petite partie de l'aire de distribution du hareng dans le nord à cette période de l'année. La période d'exécution des relevés est relativement constante dans chacune des séries chronologiques, sauf dans le cas du relevé d'automne, dont la date moyenne a été devancée progressivement d'environ un mois. Des indices d'abondance ont été élaborés à partir des strates définies lors du 27^{e} atelier d'évaluation du NMFS. Tant le relevé de printemps du NMFS que celui

d'automne laissent entendre qu'un changement s'est produit dans la capturabilité alentour de 1985, ce qui coïncide avec un changement des panneaux du chalut. Les indices des relevés ont été subséquemment divisés en deux périodes : avant 1985 et de 1985 à nos jours.



Les relevés sur les larves entrepris à la fois par le NMFS (1971-1994) et par le MPO (1987-1995) sur le banc Georges et sur les hauts-fonds de Nantucket ont été terminés au milieu des années 1990. Des analyses statistiques du relevé du NMFS semblaient indiquer qu'il y avait une différence dans la capturabilité entre deux périodes, soit de 1971 à 1988 et de 1989 à 1994.



Le programme hydroacoustique du NMFS a commencé en 1998 par une série de relevés dans des eaux côtières et un relevé à grande échelle de la totalité du golfe du Maine. Les relevés réalisés sur le banc Georges en 1998 étaient de nature expérimentale et ont servi à repérer l'emplacement des frayeurs. Par la suite (1999-2002) des relevés à plus grande échelle ont été réalisés sur le banc Georges dans le but de couvrir l'entière distribution des frayeurs. Trois relevés (en zigzag, en parallèle et par échantillonnage aléatoire stratifié) ont été effectués chaque année sur le banc Georges de 1999 à 2001. Un relevé par balayage en parallèle a été effectué en 2002. On a aussi procédé à une analyse de l'information acoustique à partir des 11 équations TS disponibles pour les stocks de hareng de l'Atlantique Nord. D'après les résultats obtenus, la biomasse moyenne des harengs 2+ aurait augmenté, passant d'environ 1,2 million tm en 1999 à environ 1,8 million tm en 2001 sur le banc Georges. Le relevé de 2002 suggérait une biomasse des harengs 2+ de 0,8 million de tm, mais d'autres renseignements portent à croire que la fraye sur le banc Georges a peut-être culminé avant le relevé.

Le programme hydroacoustique dans les eaux côtières du golfe du Maine a été réalisé par le DMR-Gulf of Maine Aquarium de 1999 à 2002. Des relevés ont été effectués dans le cadre de ce programme à intervalles fréquents en septembre-novembre, selon un balayage systématique en zigzag. Il ressort des résultats que la biomasse de reproducteurs durant cette période est passée de 200 000 t en 1999 à 350 000 t en 2001, puis est retombée à 200 000 t en 2002.

Évaluations

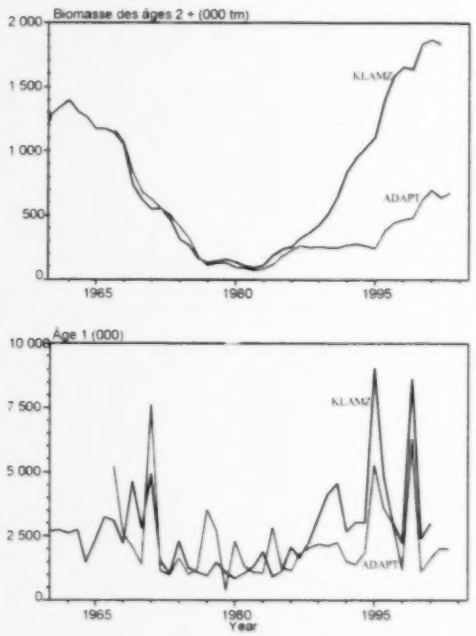
On a eu recours à deux méthodes, soit un modèle à différences retardées (KLAMZ) et un modèle étalonné d'après

l'APV (ADAPT) pour évaluer l'état du groupe de stocks. Ces deux modèles reposaient sur un taux de mortalité naturelle égal à 0,2 et constant au fil du temps parmi tous les âges. Les prises totales étaient présumées connues sans erreur dans les deux modèles et tous les indices disponibles ont été utilisés, quoique avec des pondérations différentes selon leur variabilité.

Le modèle KLAMZ divise le stock de hareng en deux groupes d'âge (âge 2 et âges 3+). Tous les calculs de différences retardées concernant le hareng étaient effectués par unité de biomasse et fondés sur la courbe de croissance de von Bertalanffy. Le modèle à différences retardées « opère vers l'avant » et simule le stock de hareng à compter de la première année de l'analyse. Les paramètres du modèle, la biomasse, la biomasse des recrues et le taux de mortalité par pêche sont estimés d'après les données des relevés et d'autres renseignements comme les estimations de biomasse découlant des études hydroacoustiques et une contrainte reproducteur-recrue.

Dans le cas du modèle ADAPT, on a utilisé les indices des relevés pour étalonner une APV en se fondant sur des hypothèses d'erreur négligeable dans les prises selon l'âge et d'une mortalité par pêche à l'âge 10 égale à la moyenne pondérée des âges 7 à 9. Cette approche met davantage l'accent sur les prises selon l'âge observées, en particulier les premières années. Des incohérences entre les données de prises selon l'âge et les tendances des indices des relevés peuvent donner naissance à des profils rétrospectifs (différences positives ou négatives systématiques dans les estimations avec l'ajout de nouvelles années de données) et c'est nettement le cas dans la présente évaluation.

Les résultats des principales méthodes utilisées dans l'évaluation diffèrent considérablement à certains égards, reflétant des incertitudes dans les ensembles de données d'entrée, mais ils dénotent aussi plusieurs concordances importantes. Les tendances historiques de la biomasse jusqu'en 1985 sont très comparables. Des différences dans les estimations découlant des deux modèles apparaissent au milieu des années 1980, quand les estimations de biomasse et de recrutement divergent. Cela est dû aux effets combinés des écarts d'estimations entre la mortalité et le recrutement.



Les estimations de la biomasse actuelle du stock dépendent sensiblement des hypothèses des modèles et de la pondération des ensembles de données. Cette application du modèle

ADAPT tend à produire des estimations des taux de mortalité qui correspondent aux données sur les prises selon l'âge (aboutissant à de plus forts taux de mortalité et de plus faibles biomasses). Le modèle KLAMZ penche vers l'échelle de pondération implicite associée aux estimations de biomasse découlant des relevés acoustiques et de la contrainte stock-recrutement (plus forte biomasse et plus basse mortalité par pêche). Les résultats de ce modèle semblaient suivre les tendances des données de relevés récentes de plus près que le modèle ADAPT, ce qui suppose davantage de poissons plus vieux parmi la population ces dernières années et un régime de recrutement récent différent. Il n'y a pas de signes patents de la présence de plus grandes proportions de vieux poissons dans les prises selon l'âge ou dans les relevés.

Pour vérifier et comparer les modèles, il faut examiner des données nouvelles et des données révisées. La poursuite du relevé hydroacoustique est donc susceptible d'élucider les tendances de la biomasse qui apparaissent, tandis qu'une amélioration de la détermination des âges des vieux poissons devrait aboutir à une meilleure indication de la mortalité totale dans le stock. Quoique les résultats des deux modèles diffèrent sensiblement, l'erreur d'estimation inhérente à chaque modèle est considérable, ce qui brouille l'importance statistique de ces différences. C'est là le reflet de la grande variation observée dans les indices des relevés. Vient aussi contribuer à cette incertitude statistique le changement apparent de capturabilité dans les relevés avant et après 1985, particulièrement dans le relevé d'automne du NMFS. D'après les estimations du modèle KLAMZ, cet effet est multiplié par 68 en ce qui concerne les poissons d'âge 2 et par 10 pour ce qui est des poissons des âges 3+, tandis que selon le modèle ADAPT, il est multiplié par environ 60 à l'âge 2, mais ne l'est plus que par 10 à l'âge 8.

On peut résoudre les écarts entre les résultats des modèles en utilisant les relevés hydroacoustiques pour estimer directement l'abondance (avec une vérification de l'index de réflection connexe).

Productivité et points de référence biologiques

Les points de référence biologiques (PRB) établis d'après le modèle KLAMZ ont été mis à jour par rapport à la dernière évaluation; ils sont fondés sur un modèle de rendement par recrue (Thompson-Bell) pour $F_{40\,\%}$, $F_{0,1}$ et F_{max}, et sur un modèle de production excédentaire pour F_{pme}, PME et B_{pme}. Avec le modèle de rendement par recrue, on obtenait des valeurs $F_{max} = 0,40$, $F_{0,1} = 0,18$ et $F_{40\,\%} = 0,15$. La nouvelle valeur F_{max} est la même, tandis que $F_{0,1}$ est légèrement en baisse par rapport à la dernière évaluation. Les points de référence du modèle de production ont aussi été réestimés selon une formule conforme au modèle KLAMZ. Les nouveaux points de référence biologiques du groupe de stocks de hareng ont été estimés comme suit : $F_{pme} = 0,25$, PME = 222 000 tm et B_{pme} = 896 000 tm. Ces points de référence sont tous inférieurs à ceux de l'évaluation précédente, qui étaient estimés d'après un modèle ASPIC conditionné.

On a aussi estimé les PRB en fonction d'un modèle de rendement/reproducteur par recrue, avec une composante de reproduction ajustée à la sortie du modèle ADAPT. Les estimations de $F_{0,1}$ et $F_{40\,\%}$ étaient comparables à celles du modèle KLAMZ. $F_{95\,\%\,PME}$ était jugé de l'ordre de 0,20 – 0,22 selon une relation stock-recrutement paramétrique et non paramétrique.

Quoique les évaluations selon les modèles ADAPT et KLAMZ suggèrent des niveaux de production et de biomasse différents pour la valeur PME, les taux de référence de mortalité par pêche obtenus dans les deux cas étaient comparables. L'incertitude est plus grande au sujet des points de référence de la biomasse qu'en ce qui concerne les points de référence de la mortalité par pêche.

Projections/prévisions

On a effectué des projections à partir des résultats du modèle KLAMZ et du modèle ADAPT, en se fondant sur une hypothèse de prises de 100 000 t en 2003, ce qui équivaut à peu près aux prises de 2002. On a tenu pour acquis que la mortalité naturelle serait de 0,2, comme dans l'évaluation. Deux scénarios de F ont été envisagés, soit d'une part F = 0,2, ce qui correspondait approximativement à la valeur F estimée d'après l'APV ces dernières années et à peu près à des points de référence proches de F_{PME}, et d'autre part F = 0,1.

Selon les projections du modèle KLAMZ, des prises d'environ 323 000 t en 2004 correspondent à F = 0,2 et se traduisent par un déclin de la biomasse des âges 2+, qui passerait d'environ 1 800 000 t en 2004 à environ 1 640 000 t en 2005. Pour F = 0,1, les prises sont d'environ 170 000 t et la biomasse des âges 2+ diminue, passant d'environ 1 800 000 t à environ 1 790 000 t.

Les projections ADAPT ont été fondées sur les résultats de l'APV, après correction de justesse, et tenaient pour acquis que le recrutement partiel à la pêche deviendrait un plein recrutement pour les âges 2 et plus et serait de 0,01 à l'âge 1. Les valeurs retenues pour les poids selon l'âge dans les prises de la pêche et dans la population ont été les valeurs moyennes de 1992 à 2002. Il ressort de l'analyse que des prises d'environ 100 000 t en 2004 correspondraient à F = 0,2 et se traduiraient par une diminution de la biomasse des âges 3+, qui passerait d'environ 550 000 t en 2004 à environ 500 000 t en 2005. Pour une valeur F = 0,1, les prises sont d'environ 60 000 t et la biomasse des âges 3+ reste constante, alentour de 550 000 t.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Gary Melvin
Station biologique de St. Andrews
531, chemin Brandy Cove
St. Andrews (Nouveau-Brunswick)
E5B 2L9

Tél. : (506) 529-8854
Fax : (506) 529-5862
Courriel : MelvinG@mar.dfo-mpo.gc.ca

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2003. Hareng : groupe de stocks du banc Georges, des hauts-fonds de Nantucket et du golfe du Maine. MPO - Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2003/028.